УДК 622.276.031:532

# ПРИРОДА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АНОМАЛЬНО ВЫСОКИХ ПЛАСТОВЫХ ДАВЛЕНИЙ (АВПД)

# THE NATURE OF THE OCCURRENCE OF ABNORMALLY HIGH FORMATION PRESSURE (AHFP)

**Желев Александр**
магистрант, студент,
магистрант кафедры «Бурения нефтяных и газовых скважин»,
Тюменский индустриальный университет
zhelev1996@mail.ru

**Аннотация.** Данная статья посвящена обзору гипотез происхождения аномально высоких пластовых давлений (АВПД).

**Ключевые слова:** аномально высокое пластовое давление, АВПД, природа возникновения, тепловое воздействие, регенерация, тектогенез, миграция.

**Zhelev Aleksanr**
Master's Student,
Master's of the Department
«Drilling of oil and gas wells»,
Tyumen Industrial University
zhelev1996@mail.ru

**Annotation.** This article is devoted to the review of hypotheses of the origin of abnormally high formation pressures (AHFP).

**Keywords:** abnormally high formationpressure, AHFP, nature of occurrence, thermal impact, regeneration, tectogenesis, migration.

Нефтегазовая отрасль сделала большой шаг в своем развитии. На данный момент она значительно отличается от своих истоков, но, несмотря на такое существенное развитие, природа возникновения аномально высоких пластовых давлений (АВПД) остается не до конца изученной.

Аномально высоким пластовым давлением, согласно «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности», принято считать пластовое давление, превышающее гидростатическое на 30 %, т.е. коэффициент аномальности должен составлять не менее 1,3 [1].

Таким образом, высокий показатель пластового давления свидетельствует о больших запасах энергии пласта, при прочих равных условиях, и, как следствие, о больших запасах углеводородов в залежи [2].

В следствии чего, вопрос с АВПД рассматривался многими учеными и каждый из них выдвигал свою гипотезу.

Одним из мнений авторов, занимающиеся аномально высокими пластовыми давлениями, является их полигенность, что означает их, возможное восстановление в зависимости от геологии, от природы возникновения. И зачастую многие гипотезы, выдвигаемые авторами, приводят именно к полигенности АВПД, что заставляет и дальше изучать данное явление в нефтегазовой отрасли и при разбуривании пластов с АВПД применить более качественные и более подходящие технологии, чтобы максимально снизить негативное воздействие на продуктивный пласт.

В целом, на данный момент существуют около 30-ти гипотез образования аномально высоких пластовых давлений, такие как:

- уплотнение глинистых пород;
- явление осмоса;
- процесс тектогенеза;
- катагеническое преобразование, как органики, так и пород;
- разность плотностей в нефтеводных и газоводных системах;
- региональный уклон пластов;
- термическая экспансия пластовых вод;
- явление диагенеза;
- биохимические процессы;
- наличие криолитозоны в геологическом разрезе;
- массовые накопления каменной соли и др. [3, 4, 5].

Далее рассмотрим некоторые гипотезы образования аномально высоких пластовых давлений (АВПД).

Гипотеза «Образования АВПД за счет генерации УВ» на мой взгляд, является основополагающей. Данный процесс происходит в этапе осадконакопления, т.е. в момент, когда твердая фаза переходит в жидкую и газообразную. Да, зачастую, этот момент длится очень долго, но за счет данного преобразования происходит увеличение объема. За счет такого преобразования, можем наблюдать, что во многих скважинах зачастую присутствуют 3 вида флюидов, такие как: вода, нефть, газ, при этом объем самого коллектора не изменяется. Помимо преобразования твердой фазы, одной из причин образования АВПД является значительное снижение самой проницаемости горных пород [5].

Таким образом, при генерации углеводородов (УВ), возможно образование АВПД, но насколько мы знаем, всё это осуществляется в длительный период и зависит от геологических условий.

Следующей гипотезой образования АВПД служит «тепловой фактор», т.е. за счет прогрева недр. Зачастую именно тепловой фактор является основным во многих физико-химических процессов, которые протекают в глубинах земли. Также можно с уверенностью сказать, что именно температура способствует катагенетическому преобразованию многих осадков в недрах земли. В большинстве гипотез многое сводится именно к тепловому воздействию, т.е. за счет прогрева флюидов в земной коре, происходит увеличение пластового давления, что в дальнейшем служит образованию аномально высоких пластовых давлений [5].

Таким образом, учитывая суть данной гипотезы, можем сделать вывод, что она имеет место быть в объяснениях природы возникновения АВПД.

Помимо теплового воздействия на флюиды в коллекторе, возможно также тектоническое сжатие, в следствии чего возможно образования АВПД. За счет тектогенеза происходит уплотнение глинистых отложений. Данная гипотеза во многом строится только лишь на теоретических данных, но как гипотеза образования АВПД есть место быть, поскольку за счет тектонического сжатия пород, как и флюидов, которыми насыщены коллектора продуктивных пластов, происходит уменьшение их объема, что приводит к увеличению пластового давление, в следствии чего образуются АВПД [3].

Последней гипотезой, рассмотренною мною, основана на процессы вертикальной миграции флюидов. В данной гипотезе необходимо рассмотреть эндогенную природу АВПД, которые развиваются по принципу вертикальных восходящих притоков флюидов, находящиеся в сжатом состоянии на больших глубинах. Для накопления в пласте столь большой энергии и давления, необходима изолирующая толща в геологическом разрезе, которая сможет сдерживать всю эту энергию, а также весьма большая интенсивность миграции мантийных флюидов. Когда происходит данная миграция, осуществляется перенасыщение различных пластов в самом осадочном чехле. Перенасытив их, горячие парогазовые смеси, газы, жидкие УВ, а также другие флюиды, проникают в осадочный карман, тем самым образуя аномально высокое пластовое давление [3, 5].

Таким образом, можно сделать вывод, что природы возникновения АВПД неоднозначна. Множество гипотез сводятся к тому, что без теплового воздействия невозможно образование АВПД. К примеру, гипотеза «тектогенеза», утверждает, что образование АВПД возможно при тектоническом сжатии пород.

На мой взгляд, необходимо дальше изучать вопрос возникновения аномально высоких пластовых давлений, поскольку многие месторождения характеризуются наличием пластами с АВПД.

**Литература:**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». [Текст]. – М. : Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2020. – 523 с.

2. Коршак А.А., Шамазов А.М. Основы нефтегазового дела: учебник для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – Уфа : ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. – 528 с.: ил.

3. Александров Б.Л. Аномально высокие пластовые давления в нефтегазоносных бассейнах. – М. : Недра, 1987. – 216 с.

4. Овчинников В.П. Технология бурения нефтяных и газовых скажин: в 5 т. : учебник для студентов вузов / под общ. ред. В.П. Овчинникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : ТИУ, 2017. – Т. 4. – 562 с.

5. Белонин М.Д., Славин В.И., Чилингар Д.В. Аномально высокие пластовые давления // Происхождение, прогноз, проблемы освоения залежей углеводородов. – СПб. : Недра, 2005. – 323 с.

**References:**

1. Federal norms and rules in the field of industrial safety «Safety rules in the oil and gas industry». [Text]. – M. : Closed Joint Stock Company «Scientific and Technical Center for Industrial Safety Research», 2020. – 523 p

2. Korshak A.A., Shammazov A.M. Fundamentals of oil and gas business: Textbook for universities. – 3rd ed., ispr. and add. – Ufa : LLC «DesignPoligrafService», 2005. – 528 p.: ill.

3. Alexandrov B.L. Abnormally high reservoir pressures in oil and gas basins. – M. : Nedra, 1987. – 216 p.

4. Ovchinnikov V.P. Technology of drilling oil and gas wells: in 5 t. : textbook for university students / under the general ed. of V.P. Ovchinnikov. – 2nd ed., reprint. and additional. – Tyumen : TIU, 2017. – Vol. 4. – 562 p.

5. Belonin M.D., Slavin V.I., Chilingar D.V. Abnormally high reservoir pressures // Origin, forecast, problems of hydrocarbon deposits development. – SPb. : Nedra, 2005. – 323 p.